

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-330148
 (43)Date of publication of application : 14.12.1993

(51)Int.Cl. B41J 2/525
 B41J 3/60
 G06K 15/00

(21)Application number : 04-138443
 (22)Date of filing : 29.05.1992

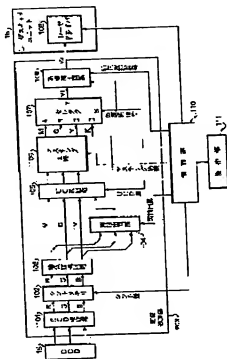
(71)Applicant : CANON INC
 (72)Inventor : WATABE NOBUYUKI

(54) IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To form images onto the two surfaces of the surface and rear of a recording medium according to image forming surfaces respectively by providing means forming images on the recording medium on the basis of color image data processed by a color processing means.

CONSTITUTION: A shift memory 102 corrects RGB image data input from a CCD read section 101 such as displacement between colors and picture elements in response to a shift-quantity control signal from a control section 110. A complementary-color conversion circuit 103 converts RGB image data input from the shift memory 102 into MCY image data. A black extracting circuit 104 extracts the black region of an image from the MCY image data input from the complementary-color conversion circuit 103 according to a black extraction-quantity control signal input from the control section 110, and outputs K image data corresponding to the extracted black region. A UCR circuit 105 conducts under-color removal processing to the MCY image data from the complementary-color conversion circuit 103 in response to an UCR-quantity control signal from the control section 110 and the K image data from the black extracting circuit 104.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.12.1998
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number] 3233982
 [Date of registration] 21.09.2001
 [Number of appeal against examiner's decision]

Searching PAJ

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

2

並記記録媒体の厚さを検出する検出手段と、

【0005】従つて、最初に印刷される記録紙面（以下「A面」という）の最下層色は、トナーと記録紙の繊維が絡んで、その色味が残る傾向にある。両面記録においては、2回目に印刷される記録紙面（以下「B面」という）の定着時には、面へ定着エネルギーが加わるので、A面の最下層色のトナーと記録紙の繊維はより密に絡んで、その色味がさらに強まってしまう。他方、2回目に印刷されるB面の定着時には、既にA面印刷時に紙面に繊維が増し濡されているので、B面のトナーと紙

50

3

録紙の繊維が絡み難くなり、形成された画像全体の濃度が低下する。

【0006】その結果として、従来例では、両面印刷を行うと、A面に印刷された画像と、B面に印刷された画像とでは、色味が異なってしまう欠点があった。同様に、従来例では、同一の画像を、片面印刷した場合と、両面印刷した場合とでは、色味が異なってしまう欠点があった。例えば、従来例において、マゼンタM、シアンC、イエローY、ブラックKの順に記録を行う場合、B面定着時に、A面のMトナーは、他の3色より多くの定着エネルギーを受けて、記録紙の繊維と密に絡んで発色する。その結果として、従来例では、A面に印刷された画像は、全体がマゼンタ色になってしまい、画像品位を損なう欠点があった。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記の課題を解決することを目的としたもので、前記の課題を解決する一手段として、以下の構成を備える。すなわち、記録媒体の表裏2面へそれぞれ画像を形成する画像形成装置であって、前記記録媒体の画像を形成する面に応じて画像データを処理する処理手段と、前記処理手段によって処理された画像データに基づいて前記記録媒体へ画像を形成する形成手段とを備えた画像形成装置にする。

【0008】また、記録媒体の表裏2面へそれぞれ画像を形成する画像形成装置であって、前記記録媒体の画像を形成する面に応じて画像データをドット列信号に変換する変換手段と、前記変換手段から出力されたドット列信号に応じて前記記録媒体へ画像を形成する形成手段とを備えた画像形成装置にする。

【0009】

【作用】以上の構成によれば、記録媒体の画像を形成する面に応じて、記録媒体の表裏2面へそれぞれ画像を形成する画像形成装置を提供できる。例えば、以上の構成によつて、両面印刷を行った場合、A面に印刷された画像と、B面に印刷された画像との色味の違いを低減でき、また、同一の画像を、片面印刷した場合と、両面印刷した場合との色味の違いを低減できる画像形成装置を提供できる。

【0010】

【実施例】以下、図面を参照して本発明に係る一実施例を詳細に説明する。また、以下では、本発明を電子写真方式のフルカラー複写機に適用した実施例を説明するが、本発明はこれに限定されるものではなく、カラープリンタや他の方式の複写機などの画像形成装置に適用してもなんら支障はない。

【0011】

【第1実施例】図1は本発明に係る一実施例の画像形成装置の構成例を示す概観図で、例えば、電子写真方式の画像形成プロセスを備えた自動両面印刷機付きフルカラー複写機である。図1において、201はイメージス

4

キヤナ部で、例えばA3サイズまでの原稿を読取って、読取った画像に応じた電気信号を出力する。

【0012】203は画像処理部で、イメージスキャナ部201から出力された電気信号を、デジタル画像信号処理する。202はプリンタ部で、画像処理部203から出力された画像信号から、イメージスキャナ部201で読取られた原稿画像に対応する画像を記録紙Pへフルカラーで出力する。

【0013】イメージスキャナ部201は、第1から第3の走査ミラー11～13と、結像レンズ14と、RGB3色分解フィルタと一体に形成されRGB各色のアナログ信号を独立に出力するイメージセンサCCD15と、原稿照明ランプ20とから構成される。イメージスキャナ部201は、原稿照明ランプ20によつて、原稿台ガラス28上に置かれた原稿を照射して、原稿からの反射光を、第1～第3走査ミラー11～13によつて、レンズ14へ導いて、CCD15の受光面へ原稿画像を投影する。CCD15の受光面上に投影された原稿画像は、RGB3色分解フィルタによつてレッドR、グリーンG、ブルーBの3色に分解された上、RGBそれぞれの強度に応じた電気信号に変換される。イメージスキャナ部201は、CCD15から出力されたRGB信号を、画像処理部203へ送る。

【0014】なお、CCD15は、約5,000の画素を有する。また、イメージスキャナ部201は、CCD15の電気的走査方向に対して垂直方向へ、原稿照明ランプ20と第1走査ミラー11を速度Vで、第2、第3走査ミラー12、13を速度V/2で移動させることで、原稿全面を走査する。画像処理部203は、詳細は後述するが、対数変換、UCR、マスキング、階調補正などのデジタル画像信号処理によつて、イメージスキャナ部201から入力されたRGB信号をCMYK信号に変換して、プリンタ部202へ送る。

【0015】なお、本実施例は、CMYKの順に面順次に画像を形成するので、例えば、イメージスキャナ部は4回原稿画像を読取って、画像処理部203は面順次に画像信号を出力し、プリンタ部202は面順次に画像を形成する。すなわち、本実施例においては、例えば、4回のスキャンによつて、1つのフルカラー画像が形成される。

【0016】プリンタ部202は、レーザスキャナユニット16、感光ドラム1、現像装置40、転写ドラム5、定着装置20、両面ユニット60などで構成される。レーザスキャナユニット16は、画像処理部203から入力された画像信号に応じて、内蔵する半導体レーザを変調駆動する。半導体レーザから出力されたレーザ光は、レーザスキャナユニット16内のポリゴンミラー、レンズと、固定ミラー17とを介して、感光ドラム1上を走査して、感光ドラム1の表面に静電画像を形成する。

50

5

【0017】感光ドラム1の上方には、前露光ランプ6と一次帯電器2が、また右上方には、感光ドラム1の表面電位を測定するセンサ3が配設されている。感光ドラム1の表面は、レーザ光によって静電荷像を形成する前に、前露光ランプ6による露光で残留電荷が除去され、続いて、一次帯電器2で略一様に帯電される。さらに、レーザ光によって静電荷像を形成する前に、略一様に帯電された感光ドラム1の表面を、所定のレーザ光量で露光し、センサ3で測定した感光ドラム1の表面電位を、ブリック制御部(不図示)などへフィードバックすること

で、画像形成時の帯電量を制御する。
【0018】感光ドラム1の表面に形成された静電荷像は、感光ドラム1の下方に配設された現像装置40によって現像される。現像装置40は、例えば、MCYK各トナーとキャリアを混合した2成分現像剤を使用した4個の現像ユニット41~44で構成され、各現像ユニットは、対応する色を現像する場合だけ、感光ドラム1に近接する。

【0019】感光ドラム1の表面に形成されたトナー画像は、転写装置5によって記録紙Pへ転写される。その後、感光ドラム1は、クリーニング装置7によって、表面の残留トナーが除去され、次の潜像形成に備える。転写装置5は、吸着帯電器51、ドラム状の転写シート52、転写帯電器53、分離帯電器54、除電器55などで構成される。転写装置5は、用紙カセット31や32から給紙された記録紙Pを、吸着帯電器51によって転写シート52に静電吸着する。吸着された記録紙Pは、転写帯電器53によってトナー画像が転写された後、分離部8と分離除電器54によって転写シート52から分離される。その後、転写装置5は、除電器55によって転写シート52の残留電荷を除去して、次の記録紙Pの静電吸着に備える。

【0020】転写装置5でトナー画像を転写され分離された記録紙Pは、転写紙搬送系25を経て定着装置20に送られ、定着装置20によってトナー画像が定着される。定着装置20は、定着上ローラ26、定着下ローラ27、定着クリーナ28、定着ヒータ29により構成される。定着装置20は、定着ヒータ29の熱エネルギーによって記録紙P上のトナーを溶融し、定着上ローラ26と定着下ローラ27の間の圧力によって溶融したトナーと記録紙Pの繊維を絡ませる。なお、定着上ローラ26の表面は、その略中心部に超短点された定着ヒータ29によって、略一定の温度に温調されている。また、定着上ローラ26の上方には、定着クリーナ28が配設されていて、例えばシリコンオイルを含浸したウェブなどで、定着上ローラ26の表面に付着した塵を払拭する。

【0021】画像が定着された記録紙Pは、予め設定されているモードに従って搬送される。例えば、片面モードが設定されていた場合や、両面モードが設定されていてB面の印刷が終了した場合、記録紙Pは、排紙ローラ

6

対24によって排紙トレー23に排出される。また、両面モードが設定されていてA面の印刷が終了した場合、記録紙Pは、両面フラツパ61によって両面ユニット60へ搬送される。

【0022】両面ユニット60は、反転ローラ対62、反転トレー63、両面搬送系64、反転搬送系65、反転ガイド66、両面トレー67などによって構成される。反転ローラ対62は、両面搬送系64にガイドされ、記録紙Pを、反転トレー63(図中の矢印Aの方向)へ、記録紙Pのサイズに応じて予め決められた長さだけ送ると、次に逆方向回転して、記録紙Pを図中の矢印Bの方向へ送る。記録紙Pは、反転搬送系65にガイドされて、両面トレー67まで搬送される。従って、両面トレー67内に搬置された記録紙Pは、次のB面印刷に備えて裏返しになっている。なお、両面搬送系64と反転搬送系65の接合部に配設された反転ガイド66は、記録紙Pを反転搬送系65へ送る場合に、記録紙Pが誤って両面搬送系64に入らないようにするものである。

【0023】両面トレー67に搬置された記録紙Pは、用紙カセット31、32からの給紙と略同様に、再び転写装置5へ送られて、そのB面ヘトナー画像を転写され、再び定着装置20へ送られて、そのB面の画像が定着され、排紙ローラ対24によって排紙トレー23へ排出される。図2は本実施例の画像処理部203の構成図を示すブロック図である。

【0024】図2において、110は制御部で、CPU、ROM、RAM、I/Oなどで構成され、該ROMなどに記憶されたプログラムによって、本実施例を制御する。また、制御部110には、本実施例の動作モードなどを、オペレータが指定するための操作部111が接続されている。101はCCD読取部で、前述のCCD15から入力されたアナログRGB信号をそれぞれ増幅するアンプ、アナログRGB信号を例えば8ビットのデジタルRGB信号へ変換するA/Dコンバータ、公知のシェーディング補正を行うシェーディング補正回路などで構成され、原稿画像のデジタルRGB画像データを出力する。

【0025】102はシフトメモリで、制御部110からのシフト量制御信号に応じて、CCD読取部101から入力されたRGB画像データの、例えば、色間や画素間のずれを補正する。103は補色変換回路で、シフトメモリ102から入力されたRGB画像データを、MCY画像データへ変換する。

【0026】104は黒抽出回路で、制御部110から入力された黒抽出量制御信号に応じて、補色変換回路103から入力されたMCY画像データから、画像の黒色領域を抽出して、抽出した黒色領域に対応するK画像データを出力する。105はUCR回路で、黒抽出回路104から入力されたK画像データと、制御部110から入力されたUCR量制御信号とに応じて、補色変換回路

50

7

103から入力されたMCY画像データに、下色除去(UCR)処理を施す。

【0027】すなわち、黒抽出回路104とUCR回路105とは、抽出した黒色領域を、MCY3色のトナーを重ねるのではなく、Kトナーに置換えて形成することで、色再現性の向上を図る処理を行うものである。黒抽出回路104から出力されるK画像データは、(1)式によって決定される。

【0028】

$$K = a1 \cdot \min(C2, M2, Y2) \quad \dots (1)$$

なお、(1)式において、a1は黒抽出係数、M2, C2, Y2は補色変換回路103から出力されたMCY画像データであり、黒抽出係数a1は、制御部110から送られてくる黒抽出量制御信号によって決定される。また、UCR回路105から出力されるMCY画像データは、(2)式によって決定される。

【0029】

$$\begin{bmatrix} M0 \\ C0 \\ Y0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a11 & a12 & a13 \\ a21 & a22 & a23 \\ a31 & a32 & a33 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} M1 \\ C1 \\ Y1 \end{bmatrix} \quad \dots (3)$$

なお、(3)式において、a11~a33はマスキング係数、M1, C1, Y1はUCR回路105から出力されたMCY画像データ、M0, C0, Y0はマスキング回路106から出力されるMCY画像データであり、マスキング係数a11~a33は、制御部110から送られてくるマスキング係数制御信号によって決定される。

【0031】107はセレクトで、制御部110から選択端子Sへ入力された色選択信号に応じて、マスキング回路106と黒抽出回路104から入力されたMCYK画像データの中から、1色成分画像データを選択して、画像信号V1を出力する。なお、制御部110は、前述したようにMCYKの順に面順次に画像を形成するために、色選択信号によって、セレクト107にMCYKの順に画像データを選択させる。

【0032】108は階調補正回路で、セレクト107から入力された画像信号V1に、図3や図4に示すような階調補正を施して、画像信号V2を出力する。例えば、階調補正回路108は、制御部110から入力された補正選択信号によって選択した図3に一例を示す変換特性a~eの何れかによって、画像信号に濃度補正を施す。次に、階調補正回路108は、プリンタ112の出力特性を各色ごとにリニアにするため、制御部110から入力された色選択信号に応じて、図4に一例を示す変換特性の何れかを選択して、画像信号に濃度補正を施す。

【0033】109はレーザドライバで、前述のレーザスキヤユニット16に含まれる。レーザドライバ109は、階調補正回路108から入力された画像信号V2

8

$$\left. \begin{aligned} M1 &= b1 (M2 - d1 \cdot K) \\ C1 &= b2 (C2 - d2 \cdot K) \\ Y1 &= b3 (Y2 - d3 \cdot K) \end{aligned} \right\} \dots (2)$$

なお、(2)式において、M2, C2, Y2は補色変換回路103から出力されたMCY画像データ、M1, C1, Y1はUCR回路105から出力されるMCY画像データであり、係数b1~b3, d1~d3は、制御部110から送られてくるUCR量制御信号によって決定される。

【0030】次に、106はマスキング回路で、使用するトナーの濁り成分を除去するために、制御部110から入力されたマスキング係数制御信号に応じて、UCR回路105から入力されたMCY画像データに、マスキング処理を施す。マスキング回路106から出力されるMCY画像データは、(3)式によって決定される。

に基づいて、半導体レーザを駆動して、濃淡表現のある画像を形成する。さて、オペレータが、操作部111によって、両面画像を行うモードを選択した後、コピースタートを指示すると、イメージスキヤ部201は、原稿画像の第1回目の読取りを開始するとともに、プリンタ部202は、記録紙Pを給紙して、A面への印刷を開始する。

【0034】このとき、制御部110は、前述したように、シフト量、黒抽出量、UCR量、マスキング係数などの制御信号を、所定のブロックへ送り、各ブロックに適切なパラメータをセットする。また、制御部110は、前述したように、色選択信号によって、セレクト107に第1回目に対応するM画像データを選択させ、階調補正回路108に図4に一例を示したMカーブを選択させる。

【0035】また、制御部110は、前述したように、補正選択信号によって、階調補正回路108に図3に一例を示した例えばeカーブを選択させる。すなわち、制御部110は、後にB面を印刷するときに、Mトナーに加わる熱エネルギーを考慮して、A面に記録するMトナーの濃度を標準より低くするために、階調補正回路108に図3の例えばeカーブを選択させる。

【0036】第1回目の記録が終了すると、制御部110は、順次、第2回目から第4回目の記録を、第1回目と略同様に実行する。ただし、制御部110は、セレクト107に、第2回目はC画像データを、第3回目はY画像データを、第4回目はK画像データを選択させ、また、階調補正回路108に、第2回目は図4のCカーブ

50

9

と図3の例えばdカーブを、第3回目は図4のYカーブと図3の例えばcカーブを、第4回目は図4のKカーブと図3の例えばcカーブを選択させる。

【0037】A面の印刷が終了すると、制御部110は、B面の印刷を、A面と略同様に実行する。ただし、制御部110は、B面の記録に際しては、例えば、第1回目～第4回目まで、階調補正回路108に、図3の例えばcカーブを選択させる。以上説明したように、本実施例によれば、印刷面とトナー色に応じて、階調補正回路108の濃度補正特性を変えることによって、熱エネルギーの不均一による同色トナーの発色の違いに起因する、A面に印刷された画像と、B面に印刷された画像との色味の違いを低減でき、A面とB面とで、色味の略均一な画像を形成することができる。

【0038】

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.50 & -1.25 & 0.33 \\ -0.25 & 1.76 & -0.57 \\ -0.12 & -0.10 & 1.53 \end{bmatrix} \cdots (4)$$

●B面

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2.44 & -1.25 & 0.33 \\ -0.20 & 1.76 & -0.57 \\ -0.02 & -0.10 & 1.53 \end{bmatrix} \cdots (5)$$

以上説明したように、本実施例によれば、印刷面に応じて、マスキング回路106のマスキング係数を変えることによって、熱エネルギーの不均一によるMトナーの発色の違いに起因する、A面に印刷された画像と、B面に印刷された画像との色味の違いを低減でき、A面とB面とで、色味の略均一な画像を形成することができる。

【0041】

【第3実施例】以下、本発明に係る第3実施例を説明する。なお、第3実施例において、第1実施例と略同様の構成については、同一符号を付して、その詳細説明を省略する。第1実施例においては、階調補正回路108の濃度補正特性を、色味の均一化を図った。第3実施例においては、例えば、Mトナーで記録する場合だけ、第1実施例の(2)式で説明したUCR処理の係数を、A面とB面で変えることによって、色味の均一化を図る一例を説明する。

【0042】すなわち、第3実施例においては、A面へ第1回目に記録したMトナーと、記録紙Pの繊維とが絡んで、色味が強まる傾向にあるので、色味の強まる分を考慮して、B面のMトナー記録時に比べて、A面のMトナー記録時のUCR量が、多めになるように制御する。以上説明したように、本実施例によれば、印刷面に応じて、Mトナー記録時のUCR回路105のUCR処理の係数を変えることによって、熱エネルギーの不均一による

10

【第2実施例】以下、本発明に係る第2実施例を説明する。なお、第2実施例において、第1実施例と略同様の構成については、同一符号を付して、その詳細説明を省略する。第1実施例においては、階調補正回路108の濃度補正特性を、A面とB面で変えることによって、色味の均一化を図った。第2実施例においては、マスキング回路106のマスキング係数を、A面とB面で変えることによって、色味の均一化を図る一例を説明する。

【0039】すなわち、第2実施例においては、A面へ第1回目に記録したMトナーと、記録紙Pの繊維とが絡んで、色味が強まる傾向にあるので、色味の強まる分を考慮して、A面とB面のマスキング係数を変える。本実施例では、第1実施例の(3)式で説明したマスキング係数a11～a33を、例えば、それぞれ次のようにする。

【0040】●A面

Mトナーの発色の違いに起因する、A面に印刷された画像と、B面に印刷された画像との色味の違いを低減でき、A面とB面とで、色味の略均一な画像を形成することができる。

【0043】なお、上記実施例では、UCR処理、マスキング処理、階調補正処理を、A面とB面で変えるようにしたが、これら以外の補正にも、等しく応用できることはいうまでもない。

【0044】

【第4実施例】以下、本発明に係る第4実施例を説明する。なお、第4実施例において、第1実施例と略同様の構成については、同一符号を付して、その詳細説明を省略する。図5は本発明に係る第4実施例の画像形成装置の操作部111の要部の一例を示す正面図である。

【0045】図5において、351はテンキーで、コピー枚数などを入力する。352はクリア/ストップキーで、設定されたコピー枚数をクリアしたり、本実施例のコピー動作を停止したりする。353はリセットキーで、本実施例の全設定値を既定値に戻す。354はスタートキーで、このキーの操作によって、本実施例はコピー動作などを開始する。

【0046】369は表示パネルで、詳細なモード設定を容易にするもので、設定モードに応じて表示が変わり、例えば、カーソルキー365～368によって表示

50

11

されたカーソルを移動して、OKキー364によって設定を確定する。371は紙厚設定キーで、標準より厚い記録紙へ印刷する場合に、紙厚設定キー371によつて「厚紙モード」を設定する。なお、LED370は、「厚紙モード」が設定されると点灯して、該モードの設定状態を表示する。

【0047】375は複写モードキーで、例えば、片面原稿から片面出力を行う「片面モード」、片面原稿から両面出力を行う「片面両面モード」、両面原稿から両面出力を行う「両面モード」、両面原稿から2枚の片面出力を行う「両片面モード」などの複写モードを選択する。なお、既定の複写モードには、例えば「片面モード」が設定されている。また、LED372〜374は、設定された複写モードに応じて点灯する。例えば、「片面モード」の場合はLED372が、「両面モード」の場合はLED373が、「両片面モード」の場合はLED374が点灯し、「両片面モード」の場合はすべて消灯する。

【0048】さて、オペレータが、操作部111によつて、両面出力を行うモードなどを選択した後、コピースタートを指示すると、イメージキャナ部201は、原稿画像の第1回目の読み取りを開始するとともに、プリンタ部202は、記録紙Pを給紙して、A面への印刷を開始する。このとき、制御部110は、前述したように、シフト量、黒抽出量、UCR量、マスキング係数などの制御信号を、所定のブロックへ送り、各ブロックに適切なパラメータをセットする。

【0049】また、制御部110は、前述したように、色選択信号によつて、セレクト107に第1回目に対応するM画像データを選択させ、階調補正回路108に図4に一例を示したMカーブを選択させる。また、制御部110は、前述したように、補正選択信号によつて、階調補正回路108に図3に一例を示した例えばeカーブを選択させる。すなわち、制御部110は、後にB面を印刷するときに、Mトナーに加わる熱エネルギーを考慮して、A面に記録するMトナーの濃度を標準より低くするために、階調補正回路108に図3の例えばeカーブを選択させる。また、片面出力を行うモードが選択された場合は、制御部110は、A面に記録するMトナーの濃度を標準にするために、階調補正回路108に図3の例えばcカーブを選択させる。

【0050】第1回目の記録が終了すると、制御部110は、順次、第2回目から第4回目の記録を、第1回目と同様に実行する。ただし、制御部110は、セレクト107に、第2回目はC画像データを、第3回目はY

12

画像データを、第4回目はK画像データを選択させ、また、階調補正回路108に、第2回目は図4のCカーブと図3の例えばdカーブを、第3回目は図4のYカーブと図3の例えばcカーブを、第4回目は図4のKカーブと図3の例えばcカーブを選択させる。

【0051】A面の印刷が終了すると、制御部110は、B面の印刷を、A面と同様に実行する。ただし、制御部110は、既にA面記録時に加えられた圧力によつて、記録紙Pの繊維が押し潰されていることを考慮して、B面に記録する各トナーの濃度を標準より高くするために、B面の記録に際しては、例えば、第1回目〜第4回目まで、階調補正回路108に、図3の例えばbカーブを選択させる。

【0052】以上説明したように、本実施例によれば、印刷面とトナー色に応じて、階調補正回路108の濃度補正特性を変えることによつて、熱エネルギーの不均一と記録紙Pに加えられた圧力履歴による同色トナーの発色の違いに起因する、A面に印刷された画像と、B面に印刷された画像との色味の違いを低減でき、A面とB面で、色味の略均一な画像を形成することができる。

【0053】さらに、本実施例によれば、両面出力あるいは片面出力に応じて、階調補正回路108の濃度補正特性を変えるので、同一の画像を、片面印刷した場合と、両面印刷した場合との色味の違いを低減でき、両面出力あるいは片面出力といった出力モードに関係無く、色味の略均一な画像を形成することができる。

【0054】

【第5実施例】以下、本発明に係る第5実施例を説明する。なお、第5実施例において、第4実施例、第1実施例と略同様の構成については、同一符号を付して、その詳細説明を省略する。第4実施例においては、階調補正回路108の濃度補正特性を、A面とB面で変えることによつて、色味の均一化を図った。第5実施例においては、マスキング回路106のマスキング係数を、A面とB面、両面出力と片面出力で変えることによつて、色味の均一化を図る一例を説明する。

【0055】すなわち、第5実施例においては、A面へ第1回目に記録したMトナーと、記録紙Pの繊維とが絡んで、色味が強まる傾向にあるので、色味の強まる分を考慮して、A面とB面、両面出力と片面出力でマスキング係数を変える。本実施例では、第1実施例の(3)式で説明したマスキング係数 $a_{11} \sim a_{33}$ を、例えば、それ

ぞれ次のようにする。

【0056】●両面出力のA面

$$\begin{bmatrix} a11 & a12 & a13 \\ a21 & a22 & a23 \\ a31 & a32 & a33 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.50 & -1.25 & 0.33 \\ -0.25 & 1.76 & -0.57 \\ -0.12 & -0.10 & 1.53 \end{bmatrix} \cdots (6)$$

●両面出力のB面

$$\begin{bmatrix} a11 & a12 & a13 \\ a21 & a22 & a23 \\ a31 & a32 & a33 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2.85 & -1.25 & 0.33 \\ -0.20 & 1.76 & -0.57 \\ -0.02 & -0.10 & 1.86 \end{bmatrix} \cdots (7)$$

●片面出力

$$\begin{bmatrix} a11 & a12 & a13 \\ a21 & a22 & a23 \\ a31 & a32 & a33 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2.44 & -1.25 & 0.33 \\ -0.20 & 1.76 & -0.57 \\ -0.02 & -0.10 & 1.53 \end{bmatrix} \cdots (8)$$

以上説明したように、本実施例によれば、印刷面に応じて、マスキング回路106のマスキング係数を変えることによって、熱エネルギーの不均一と記録紙Pに加えられた圧力履歴によるMトナーの発色の違いに起因する、A面に印刷された画像と、B面に印刷された画像との色味の違いを低減でき、A面とB面とで、色味の略均一な画像を形成することができる。

【0057】さらに、本実施例によれば、両面出力あるいは片面出力に応じて、マスキング回路106のマスキング係数を変えるので、同一の画像を、片面印刷した場合と、両面印刷した場合との色味の違いを低減でき、両面出力あるいは片面出力といった出力モードに関係なく、色味の略均一な画像を形成することができる。

【0058】

【第6実施例】以下、本発明に係る第6実施例を説明する。なお、第6実施例において、第4実施例、第1実施例と略同様の構成については、同一符号を付して、その詳細説明を省略する。第4実施例においては、階調補正回路108の濃度補正特性を、色味の均一化を図った。第6実施例においては、例えば、Mトナーで記録する場合だけ、第1実施例の(2)式で説明したUCR処理の係数を、A面とB面、両面出力と片面出力で変えることによって、色味の均一化を図る一例を説明する。

【0059】すなわち、第6実施例においては、A面へ第1回目記録したMトナーと、記録紙Pの繊維とが絡んで、色味が強まる傾向にあるので、色味の強まる分を考慮して、片面出力のMトナー記録時に比べて、A面のMトナー記録時のUCR量が、多めになるように制御する。また、B面では、既にA面印刷時に記録紙の繊維が押し潰されているので、B面のトナーと記録紙の繊維が絡み難くなり、形成された画像全体の濃度が低下するので、濃度が低下する分を考慮して、片面出力の記録時に比べて、B面記録時のUCR量が、少し少なめになるよ

うに制御する。

【0060】以上説明したように、本実施例によれば、印刷面に応じて、UCR回路105のUCR処理の係数を変えることによって、熱エネルギーの不均一と記録紙Pに加えられた圧力履歴によるMトナーの発色の違いに起因する、A面に印刷された画像と、B面に印刷された画像との色味の違いを低減でき、A面とB面とで、色味の略均一な画像を形成することができる。

【0061】さらに、本実施例によれば、両面出力あるいは片面出力に応じて、UCR回路105のUCR処理の係数を変えるので、同一の画像を、片面印刷した場合と、両面印刷した場合との色味の違いを低減でき、両面出力あるいは片面出力といった出力モードに関係なく、色味の略均一な画像を形成することができる。なお、上記実施例では、UCR処理、マスキング処理、階調補正処理を、A面とB面で変えるようにしたが、これら以外の補正にも、等しく適応できることはいまでもない。

【0062】

【第7実施例】以下、本発明に係る第7実施例を説明する。なお、第7実施例において、第4実施例、第1実施例と略同様の構成については、同一符号を付して、その詳細説明を省略する。本実施例は、標準よりも厚い記録紙へ印刷する場合、標準的な記録紙に比べて、B面記録時にA面が受ける熱エネルギーが小さいことを考慮して、階調補正回路108で階調補正を行う。

【0063】さて、オペレータが、操作部111によって、両面出力を行うモードなどを選択した後、コピースタートを指示すると、イメージスキャナ部201は、原稿画像の第1回目の読み取りを開始するとともに、プリンタ部202は、記録紙Pを給紙して、A面への印刷を開始する。このとき、制御部110は、前述したように、シフト量、黒抽出量、UCR量、マスキング係数などの

50 制御信号を、所定のブロックへ送り、各ブロックに適切

15

なパラメータをセットする。

【0064】また、制御部110は、前述したように、色選択信号によって、セレクト107に第1回目に対応するM画像データを選択させ、階調補正回路108に図4に一例を示したMカーブを選択させる。また、制御部110は、前述したように、補正選択信号によって、階調補正回路108に図3に一例を示した例えばeカーブを選択させる。すなわち、制御部110は、後にB面を印刷するときに、Mトナーに加わる熱エネルギーを考慮して、A面に記録するMトナーの濃度を標準より低くする10
ために、階調補正回路108に図3の例えばeカーブを選択させる。ただし、前述の「厚紙モード」が選択された場合は、制御部110は、A面に記録するMトナーの濃度を標準よりやや低くするために、階調補正回路108に図3の例えばdカーブを選択させる。

【0065】第1回目の記録が終了すると、制御部110は、順次、第2回目から第4回目の記録を、第1回目と略同様に実行する。ただし、制御部110は、セレクト107に、第2回目はC画像データ、第3回目はY画像データを、第4回目はK画像データを選択させ、また、20
階調補正回路108に、第2回目は図4のCカーブと図3の例えばdカーブを、第3回目は図4のYカーブと図3の例えばcカーブを、第4回目は図4のKカーブと図3の例えばcカーブを選択させる。

【0066】A面の印刷が終了すると、制御部110は、B面の印刷を、A面と略同様に実行する。ただし、制御部110は、B面の記録に際しては、例えば、第1回目～第4回目まで、階調補正回路108に、図3の例えばcカーブを選択させる。以上説明したように、本実施例によれば、印刷面とトナー色に応じて、階調補正回路108の濃度補正特性を変えしことによって、熱エネルギーの不均一による同色トナーの発色の違いに起因する、A面に印刷された画像と、B面に印刷された画像との色味の違いを低減でき、A面とB面とで、色味の略均一な画像を形成することができる。

【0067】さらに、本実施例によれば、「厚紙モード」が設定されていて、A面にMトナーを記録する場合、階調補正回路108の濃度補正特性を変えて、標準的な厚さの記録紙への記録に比べて、A面に記録するMトナーの濃度をやや高くするために、同一の画像を、標準的な厚さの記録紙へ両面印刷した場合と、標準より厚い記録紙へ両面印刷した場合との色味の違いを低減でき、色味の略均一な画像を形成することができる。

【0068】

以下、本発明に係る第8実施例を説明する。なお、第8実施例において、第7実施例、第4実施例、第1実施例と略同様の構成については、同一符号を付して、その詳細説明を省略する。第7実施例においては、オペレータによって、記録紙Pの厚みを、操作部111で設定する一例を説明した。第8実施例において

16

は、例えば、記録紙Pの厚みを検出する一例を説明する。

【0069】図6は本発明に係る第8実施例の画像形成装置の用紙カセットの一例を示す概観図である。図6において、601はカセットで、記録紙Pが収容される。602は複数のスイッチで構成されるサイズ検知スイッチで、図1に示したプリンタ202内に配設され、その出力は図2に示した制御部110などへ送られる。サイズ検知スイッチ602は、カセット601に収容される記録紙Pのサイズを検出するもので、該サイズ検出については、公知の技術であるので詳しい説明は省略するが、例えば、カセット601に収容される記録紙Pのサイズに応じて、カセット601の側面に配設された複数の窓603を塞いだり開いたりしておく、塞がれた窓は対応するスイッチをONにする、開かれた窓は対応するスイッチをOFFにするので、制御部110などは、カセット601に収容される記録紙Pのサイズ情報を得ることができる。

【0070】604は紙厚検知スイッチで、プリンタ202内に配設され、その出力は制御部110などへ送られる。紙厚検知スイッチ604は、カセット601に収容される記録紙Pの厚さを検出するもので、例えば、厚紙を収容するカセットの場合は窓605を塞ぎ、厚くない記録紙を収容するカセットの場合は窓605を開いておく、厚紙を収容したカセットの場合は紙厚検知スイッチ604はONになり、厚くない記録紙を収容したカセットの場合は紙厚検知スイッチ604はOFFになる。従って、制御部110などは、紙厚検知スイッチ604の出力から、カセット601に収容される記録紙Pが、厚紙なのか標準的な厚さの紙なのかを判定することができる。

【0071】すなわち、制御部110は、両面出力を行うモードにおいて、紙厚検知スイッチ604によって厚紙を検出した場合は、第7実施例と略同様に、A面に記録するMトナーの濃度を標準よりやや低くするために、階調補正回路108に図3の例えばdカーブを選択させる。以上説明したように、本実施例によれば、第7実施例と略同様の効果があるほか、さらに、オペレータが行う場合には、色味の違いを低減するための適切な濃度補正が実行される。

【0072】

【第9実施例】以下、本発明に係る第9実施例を説明する。なお、第9実施例において、第8実施例、第4実施例、第1実施例と略同様の構成については、同一符号を付して、その詳細説明を省略する。第7実施例においては、階調補正回路108の濃度補正特性を、A面とB面、記録紙厚で変えることによって、色味の均一化を図った。第9実施例においては、マスキング回路106の

マスキング係数を、A面とB面、記録紙厚で変えること

17

によって、色味の均一化を図る一例を説明する。

【0073】すなわち、第9実施例においては、A面へ第1回目に記録したMトナーと、記録紙Pの繊維とが絡んで、色味が強まる傾向にあるので、色味の強まる分を考慮して、A面とB面のマスキング係数を変える。また、厚い記録紙の場合、A面へ達するB面記録時の熱エ

$$\begin{bmatrix} a11 & a12 & a13 \\ a21 & a22 & a23 \\ a31 & a32 & a33 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.50 & -1.25 & 0.33 \\ -0.25 & 1.76 & -0.57 \\ -0.12 & -0.10 & 1.53 \end{bmatrix} \cdots (9)$$

●厚紙のB面

$$\begin{bmatrix} a11 & a12 & a13 \\ a21 & a22 & a23 \\ a31 & a32 & a33 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.90 & -1.25 & 0.33 \\ -0.22 & 1.76 & -0.57 \\ -0.08 & -0.10 & 1.53 \end{bmatrix} \cdots (10)$$

●片面印刷およびB面

$$\begin{bmatrix} a11 & a12 & a13 \\ a21 & a22 & a23 \\ a31 & a32 & a33 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2.44 & -1.25 & 0.33 \\ -0.20 & 1.76 & -0.57 \\ -0.02 & -0.10 & 1.53 \end{bmatrix} \cdots (11)$$

以上説明したように、本実施例によれば、印刷面と記録紙の厚さに応じて、マスキング回路106のマスキング係数を変えることによって、熱エネルギーの不均一によるMトナーの発色の違いに起因する、A面に印刷された画像と、B面に印刷された画像との色味の違いを低減でき、A面とB面とで、厚紙と標準の厚さの記録紙とで、色味の略均一な画像を形成することができる。

【0075】

【第10実施例】以下、本発明に係る第10実施例を説明する。なお、第10実施例において、第8実施例、第4実施例、第1実施例と略同様の構成については、同一符号を付して、その詳細説明を省略する。第7実施例においては、階調補正回路108の濃度補正特性を、色味の均一化を図った。第10実施例においては、例えば、Mトナーで記録する場合だけ、第1実施例の(2)式で説明したUCR処理の係数を、A面とB面、記録紙の厚さで変えることによって、色味の均一化を図る一例を説明する。

【0076】すなわち、第10実施例においては、A面へ第1回目に記録したMトナーと、記録紙Pの繊維とが絡んで、色味が強まる傾向にあるので、色味の強まる分を考慮して、B面のMトナー記録時に比べて、A面のMトナー記録時のUCR量が、多めになるように制御する。さらに、厚紙で記録する場合は、標準の厚さの記録紙A面のMトナー記録時に比べて、厚紙A面のMトナー記録時のUCR量が、少なめになるように制御する。

【0077】以上説明したように、本実施例によれば、

18

エネルギーが低下する分を考慮して、A面とB面のマスキング係数を変える。

【0074】本実施例では、第1実施例の(3)式で説明したマスキング係数a11～a33を、例えば、それぞれ次のようにする。

●標準の厚さの記録紙のA面

印刷面と記録紙の厚さに応じて、Mトナー記録時のUCR回路105のUCR処理の係数を変えることによって、熱エネルギーの不均一によるMトナーの発色の違いに起因する、A面に印刷された画像と、B面に印刷された画像との色味の違いを低減でき、A面とB面とで、色味の略均一な画像を形成することができる。

30 【0078】なお、上記実施例では、UCR処理、マスキング処理、階調補正処理を、A面とB面で変えるようにしたが、これら以外の補正にも、等しく適応できることはいうまでもない。

【0079】

【第11実施例】以下、本発明に係る第11実施例を説明する。なお、第11実施例において、第1実施例と略同様の構成については、同一符号を付して、その詳細説明を省略する。図7は本発明に係る第11実施例の画像形成装置の画像処理部203の構成例を示すブロック図である。

【0080】図7において、312は制御部で、CPU、ROM、RAM、I/Oなどで構成され、該ROMなどに記憶されたプログラムによって、本実施例を制御する。また、制御部312には、本実施例の動作モードなどを、オペレータが指定するための操作部313が接続されている。302はA/Dコンバータで、図1に示したCCD15から入力されたアナログRGB信号を、例えば8ビットのデジタルRGB信号へ変換する。

【0081】303は補色変換回路で、A/Dコンバータ302から入力されたRGB画像データを、MCY面

19

像データへ変換する。304は時間軸変換回路で、補色変換回路303から入力されるMCY画像データと、それ以降のMCY画像データとで周波数が異なるため、制御部312から入力された時間軸制御信号に応じて、入力されたMCY画像データを周波数変換する。

【0082】305は色処理回路で、制御部312から入力された色処理制御信号に応じて、時間軸変換回路から入力されたMCY画像データに、黒抽出処理、UCR処理、マスキング処理などを施して、MCY画像データを形成する。なお、前述したように本実施例においては、前述したようにMCYKの順に面順次に画像を形成するために、色処理回路305は、制御部312から入力された色処理制御信号に応じて、面順次にMCYK画像データを選択して画像信号V1を出力する。また、黒抽出処理、UCR処理、マスキング処理などに関しては、公知の技術であるので、詳細な説明は省略する。

【0083】306はγオフセット部で、制御部312から入力されたγ制御信号に応じて、色処理回路305から入力された画像信号V1に階調補正を施して、画像信号V2を出力する。γオフセット回路306は、次式

$$\left. \begin{aligned} M4 &= e1 (M3 - f1) \\ C4 &= e2 (C3 - f2) \\ Y4 &= e3 (Y3 - f3) \\ K4 &= e4 (K3 - f4) \end{aligned} \right\} \dots (12)$$

なお、(12)式において、M3、C3、Y3、K3は色処理回路305から出力されたMCYK画像データ、M4、C4、Y4、K4はγオフセット回路306から出力されるMCYK画像データであり、係数 $e1 \sim e4$ 、 $f1 \sim f4$ は、制御部312から送られてくるγ制御信号によって決定される。

【0084】307はレーザドライバで、前述のレーザスキヤヌユニット16に含まれる。レーザドライバ307は、制御部312から入力されたスクリーン角制御信号と、γオフセット回路306から入力された画像信号V2とに基づいて、半導体レーザを共振駆動して、濃淡表現のある画像を形成する。図8はレーザドライバ307に含まれるPWM変調回路の構成例を示すブロック図、図9はPWM変調回路の動作の一例を示すタイミングチャートである。

【0085】図8において、401はD/Aコンバータで、図9に示すように画像クロックVCLKに同期して、γオフセット部306から入力された画像信号V2を、アナログ画像信号AVへ変換する。402は分周器で、画像クロックVCLKの4倍の周波数のクロックCLKを、例えば8分周したクロック8CKを出力する。

【0086】405はシフトレジスタで、分周器402から入力されたクロック8CKを、クロックCLKに同

20

期してシフトした例えば8つのクロック $a \sim h$ を出力する。すなわち、図9に示すように、シフトレジスタ405は、それぞれクロックCLKの1周期ずつ遅れた例えば8つのクロック $a \sim h$ を出力する。404はラインカウンタで、図1に示した感光ドラム1を、レーザ光が走査した回数をカウントする。

【0087】403はパターン発生部で、制御部312から入力されたスクリーン角制御信号と、ラインカウンタ404のカウント値とに応じて、例えば3ビットの位相変置量を出力する。406はセレクトで、パターン発生器403から選択入力端子Sへ入力された位相変置量に応じて、シフトレジスタ405から入力されたクロック $a \sim h$ の何れかを選択して、スクリーンクロックとして出力する。すなわち、図10に一例を示すように、レーザドライバ307は、セレクト406によって、例えば8つのスクリーン角を選択することができる。

【0088】407は三角波発生回路で、図9に示すように、セレクト406から入力されたスクリーンクロック(図9ではクロックhが選択されている)に同期した三角波Tを出力する。408はコンパレータで、D/Aコンバータ401から入力されたアナログ画像信号AVのレベルと、三角波発生回路407から入力された三角波Tのレベルとを比較して、比較結果を信号LDとして出力する。コンパレータ408は、例えば、 $AV > T$ の場合は信号LD = '1'とし、 $AV \leq T$ の場合は信号LD = '0'とする。

【0089】409は定電流ドライバで、コンパレータ408から入力された信号LDに応じて、レーザダイオード410を定電流駆動する。定電流ドライバ409は、例えば、レーザダイオード410を、信号LD = '1'の場合は発光させ、信号LD = '0'の場合は発光させない。すなわち、レーザドライバ307は、三角波Tよりアナログ画像信号AVのレベルが高周期間、レーザダイオード410を発光させる。アナログ画像信号AVのレベルは、形成する画像の濃度を表すので、濃度の濃い部分ほどレーザの発光時間は長くなり、濃淡表現のある画像を形成することができる。

【0090】また、一般に、スクリーン角を変えると、現象されたドットを構成するトナー間の結合状態が変わるので、濃度を微妙に調整できることが知られている。前述したように、レーザドライバ307は、セレクト406によって、例えば8つのスクリーン角を選択できるので、各色の濃度をそれぞれ例えば8段階に微調整し、形成される画像の色味を微調整することができる。

【0091】さて、オペレータが、操作部313によって、両面出力を行うモードなどを選択した後、コピースタートを指示すると、イメージスキヤナ部201は、原稿画像の第1回目の読取りを開始するとともに、プリンタ部202は、記録紙Pを給紙して、A面への印刷を開始する。このとき、制御部312は、前述したように、

50

21

時間軸、色処理、 γ などの制御信号を、所定のブロックへ送り、各ブロックに適切なパラメータをセットする。

【0092】また、制御部312は、前述したように、色処理制御信号によって、色処理回路305に第1回目に対応するM画像データを選択させ、M画像データを γ オフセット回路306へ入力する。また、制御部312は、スクリーン角制御信号によって、レーザドライバ307に図10に一例を示した例えば45度のスクリーン角を選択させる。すなわち、制御部312は、後にB面を印刷するときに、Mトナーに加わる熱エネルギーを考慮して、A面に記録するMトナーの濃度を標準より低くするために、レーザドライバ307に図10の例えば45度のスクリーン角を選択させる。

【0093】第1回目の記録が終了すると、制御部312は、順次、第2回目から第4回目の記録を、第1回目と略同様に実行する。ただし、制御部312は、色処理回路305に、第2回目はC画像データを、第3回目はY画像データを、第4回目はK画像データを選択させ、レーザドライバ307に、第2回目から第4回まで、図10の例えば0度のスクリーン角を選択させる。

【0094】A面の印刷が終了すると、制御部312は、B面の印刷を、A面と略同様に実行する。ただし、制御部312は、B面の記録に際しては、例えば、第1回目～第4回目まで、レーザドライバ307に図10の例えば0度のスクリーン角を選択させる。以上説明したように、本実施例によれば、印刷面とトナー色に応じた、レーザドライバ307のスクリーン角を変えることによって、熱エネルギーの不均一による同色トナーの発色の違いに起因する、A面に印刷された画像と、B面に印刷された画像との色味の違いを低減でき、A面とB面とで、色味の略均一な画像を形成することができる。

【0095】

【第12実施例】以下、本発明に係る第12実施例を説明する。なお、第12実施例において、第11実施例と略同様の構成については、同一符号を付して、その詳細説明を省略する。第11実施例においては、PWM変調を用いて記録ドットの階調を形成する構成のレーザドライバ307において、A面とB面でスクリーン角を変えることによって、色味の均一化を図ったが、第12実施例においては、ディザ法を用いて記録ドットの階調を形成する構成のレーザドライバ307において、A面とB面でディザパターンを変えることによって、色味の均一化を図る一例を説明する。

【0096】図11は本発明に係る第12実施例の画像形成装置のレーザドライバ307の一部構成例を示すブロック図である。図11において、501はカウンタで、画像クロックVCLKなどをカウントする。502はディザメモリで、例えばRAMなどで構成され、制御部312から入力される制御信号DPSによって、公知のディザパターンを記憶して、カウンタ501のカウン

22

ト値に応じて、記憶するディザ閾値Vthを出力する。

【0097】503はコンパレータで、図8に示した γ オフセット回路306から入力された画像信号V2と、ディザメモリ502から入力されたディザ閾値Vthとを比較して、比較結果を信号LDとして出力する。コンパレータ503は、例えば、 $V2 > Vth$ の場合は信号LD = '1'とし、 $V2 \leq Vth$ の場合は信号LD = '0'とする。

【0098】信号LDは、図8に一例を示したPWM変調回路と略同様に、定電流ドライバ409に入力されて、レーザダイオード410を発光させる。定電流ドライバ409は、例えば、レーザダイオード410を、信号LD = '1'の場合は発光させ、信号LD = '0'の場合は発光させない。すなわち、レーザドライバ307は、ディザ閾値Vthより画像信号V2の値が大きい期間、レーザダイオード410を発光させる。画像信号V2の値は、形成する画像の濃度を表すので、濃度の濃い部分ほどレーザの発光時間は長くなり、濃淡表現のある画像を形成することができる。従って、ディザパターンを変えることによって、現像されたドットを構成するトナー間の結合状態が変わるので、濃度を微妙に調整することができ、本実施例は、各色の濃度をそれぞれ微調して、形成される画像の色味を微調することができる。

【0099】以上説明したように、本実施例によれば、例えば、A面のMトナー記録時と、A面の他のトナー記録時およびB面記録時とで、ディザパターンを変えることによって、熱エネルギーの不均一による同色トナーの発色の違いに起因する、A面に印刷された画像と、B面に印刷された画像との色味の違いを低減でき、A面とB面とで、色味の略均一な画像を形成することができる。

【0100】

【第13実施例】以下、本発明に係る第13実施例を説明する。なお、第13実施例において、第11実施例、第4実施例、第1実施例と略同様の構成については、同一符号を付して、その詳細説明を省略する。さて、オペレータが、操作部313によって、両面出力を行うモードなどを選択した後、コピースタートを指示すると、イメージスキヤナ部201は、原稿画像の第1回目の読取りを開始するとともに、プリンタ部202は、記録紙Pを給紙して、A面への印刷を開始する。

【0101】このとき、制御部312は、前述したように、時間軸、色処理、 γ などの制御信号を、所定のブロックへ送り、各ブロックに適切なパラメータをセットする。また、制御部312は、前述したように、色処理制御信号によって、色処理回路305に第1回目に対応するM画像データを選択させ、M画像データを γ オフセット回路306へ入力する。

【0102】また、制御部312は、スクリーン角制御信号によって、レーザドライバ307に図10に一例を示した例えば45度のスクリーン角を選択させる。すな

23

わち、制御部312は、後にB面を印刷するときに、Mトナーに加わる熱エネルギーを考慮して、A面に記録するMトナーの濃度を標準より低くするために、レーザドライバ307に図10の例えば45度のスクリーン角を選択させる。また、片面出力を行うモードが選択された場合は、制御部312は、A面に記録するMトナーの濃度を標準にするために、レーザドライバ307に図10の例えば26度のスクリーン角を選択させる。

【0103】第1回目の記録が終了すると、制御部312は、順次、第2回目から第4回目の記録を、第1回目と略同様に実行する。ただし、制御部312は、色処理回路305に、第2回目はC画像データを、第3回目はY画像データを、第4回目はK画像データを選択させ、レーザドライバ307に、第2回目から第4回目まで、図10の例えば26度のスクリーン角を選択させる。

【0104】A面の印刷が終了すると、制御部312は、B面の印刷を、A面と略同様に実行する。ただし、制御部312は、既にA面記録時に加えられた圧力によって、記録紙Pの繊維が押し潰されていることを考慮して、B面に記録する各トナーの濃度を標準より高くする

ために、B面の記録に際しては、例えば、第1回目～第4回目まで、レーザドライバ307に図10の例えば0度のスクリーン角を選択させる。

【0105】以上説明したように、本実施例によれば、印刷面とトナー色に応じて、レーザドライバ307のスクリーン角を変えることによって、熱エネルギーの不均一と記録紙Pに加えられた圧力履歴による同色トナーの発色の違いに起因する、A面に印刷された画像と、B面に印刷された画像との色味の違いを低減でき、A面とB面とで、色味の略均一な画像を形成することができる。

【0106】さらに、本実施例によれば、両面出力あるいは片面出力に応じて、レーザドライバ307のスクリーン角を変えるので、同一の画像を、片面印刷した場合と、両面印刷した場合との色味の違いを低減でき、両面出力あるいは片面出力といった出力モードに関係無く、色味の略均一な画像を形成することができる。

【0107】

【第14実施例】以下、本発明に係る第14実施例を説明する。なお、第14実施例において、第11実施例、第8実施例、第4実施例、第1実施例と略同様の構成については、同一符号を付して、その詳細説明を省略する。本実施例は、標準より厚い記録紙へ印刷する場合、標準的な記録紙に比べて、B面記録時にA面が受ける熱エネルギーが小さいことを考慮して、レーザドライバ307のスクリーン角を設定する。

【0108】さて、オペレータが、操作部313によって、両面出力を行うモードなどを選択した後、コピースタートを指示すると、イメージキャプ部201は、原稿画像の第1回目の読取りを開始するとともに、プリンタ部202は、記録紙Pを給紙して、A面への印刷を開

24

始する。このとき、制御部312は、前述したように、時間軸、色処理、γなどの制御信号を、所定のブロックへ送り、各ブロックに適切なパラメータをセットする。

【0109】また、制御部312は、前述したように、色処理制御信号によって、色処理回路305に第1回目に対応するM画像データを選択させ、M画像データをγオフセット回路306へ入力する。また、制御部312は、スクリーン角制御信号によって、レーザドライバ307に図10に一例を示した例えば45度のスクリーン角を選択させる。すなわち、制御部312は、後にB面を印刷するときに、Mトナーに加わる熱エネルギーを考慮して、A面に記録するMトナーの濃度を標準より低くするために、レーザドライバ307に図10の例えば45度のスクリーン角を選択させる。ただし、図5に示した操作部313によって、「厚紙モード」が選択された場合、制御部312は、A面に記録するMトナーの濃度を標準よりやや低くするために、レーザドライバ307に図10の例えば26度のスクリーン角を選択させる。

【0110】第1回目の記録が終了すると、制御部312は、順次、第2回目から第4回目の記録を、第1回目と略同様に実行する。ただし、制御部312は、色処理回路305に、第2回目はC画像データを、第3回目はY画像データを、第4回目はK画像データを選択させ、レーザドライバ307に、第2回目から第4回目まで、図10の例えば0度のスクリーン角を選択させる。

【0111】A面の印刷が終了すると、制御部312は、B面の印刷を、A面と略同様に実行する。ただし、制御部312は、B面の記録に際しては、例えば、第1回目～第4回目まで、レーザドライバ307に図10の例えば0度のスクリーン角を選択させる。なお、上述の説明においては、操作部313によって、オペレータが「厚紙モード」を設定する例を説明したが、本実施例はこれに限定されるものではなく、例えば、図6に示した用紙カセット601を用いて、印刷する記録紙が厚紙か否かを判定することもできる。

【0112】以上説明したように、本実施例によれば、印刷面とトナー色に応じて、レーザドライバ307のスクリーン角を変えることによって、熱エネルギーの不均一による同色トナーの発色の違いに起因する、A面に印刷された画像と、B面に印刷された画像との色味の違いを低減でき、A面とB面とで、色味の略均一な画像を形成することができる。

【0113】さらに、本実施例によれば、「厚紙モード」が設定されている、A面にMトナーを記録する場合、レーザドライバ307に選択させるスクリーン角を変えて、標準的な厚さの記録紙への記録に比べて、A面に記録するMトナーの濃度をやや高くするために、同一の画像を、標準的な厚さの記録紙へ両面印刷した場合と、標準より厚い記録紙へ両面印刷した場合との色味の

違いを低減でき、色味の略均一な画像を形成することが

25

できる。

【0114】なお、本発明は、複数の機器から構成されるシステムに適用しても、1つの機器からなる装置に適用してもよい。また、本発明は、システムあるいは装置にプログラムを供給することによって達成される場合にも適用できることはいうまでもない。本発明は、電子写真プリンタに限らず、インクジェットプリンタ、バブルジェットプリンタ、サーマルプリンタなどにも適用できる。

【0115】

【発明の効果】以上、本発明によれば、記録媒体の画像を形成する面に応じて、記録媒体の表裏2面へそれぞれ画像を形成する画像形成装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る一実施例の画像形成装置の構成例を示す概観図である。

【図2】本実施例の画像処理部の構成例を示すブロック図である。

【図3】本実施例の階調補正回路の階調補正特性の一例を示す図である。

【図4】本実施例の階調補正回路の階調補正特性の一例を示す図である。

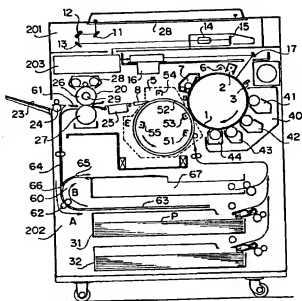
【図5】本発明に係る第4実施例の画像形成装置の操作部の要部の一例を示す正面図である。

【図6】本発明に係る第8実施例の画像形成装置の用紙カセットの一例を示す概観図である。

【図7】本発明に係る第11実施例の画像処理部の構成例を示すブロック図である。

【図8】本実施例のレーザドライバに含まれるPWM変

【図1】



26

調回路の構成例を示すブロック図である。

【図9】本実施例のPWM変調回路の動作の一例を示すタイミングチャートである。

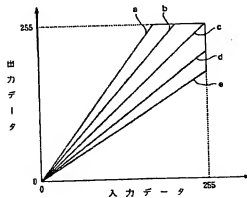
【図10】本実施例のレーザドライバによって選択されるスクリーン角の一例を示す図である。

【図11】本発明に係る第12実施例の画像形成装置のレーザドライバの一部構成例を示すブロック図である。

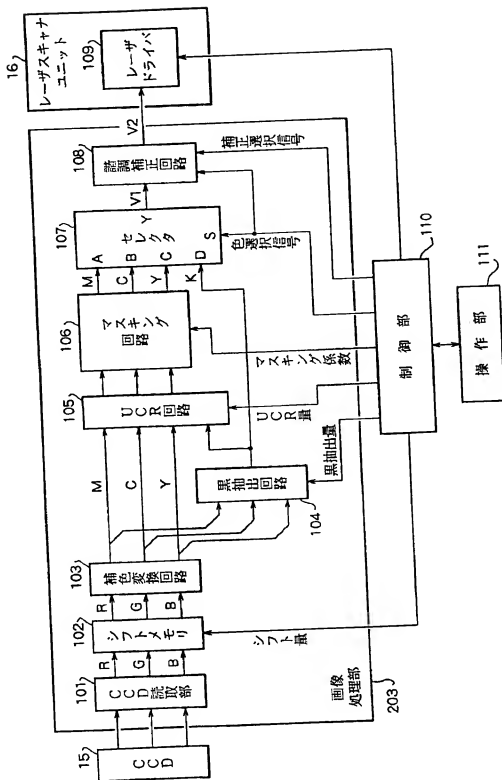
【符号の説明】

- 101 CCD読取部
- 102 シフトメモリ
- 103 補色変換回路
- 104 黒抽出回路
- 105 UCR回路
- 106 マスキング回路
- 107 セレクタ
- 108 階調補正回路
- 109 レーザドライバ
- 110 制御部
- 201 イメージスキヤナ部
- 202 プリンタ部
- 203 画像処理部
- 302 A/Dコンバータ
- 303 補色変換回路
- 304 時間軸変換回路
- 305 色処理回路
- 306 γオフセット部
- 307 レーザドライバ
- 312 制御部

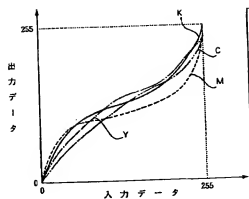
【図3】



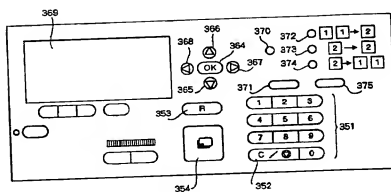
【図2】



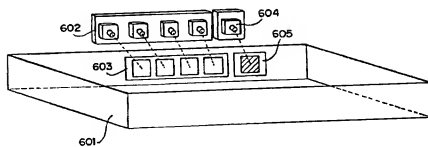
【図4】



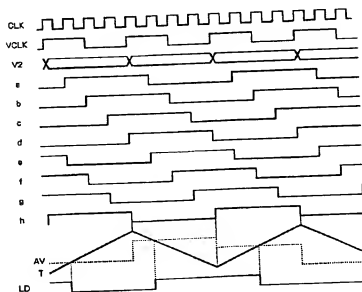
【図5】



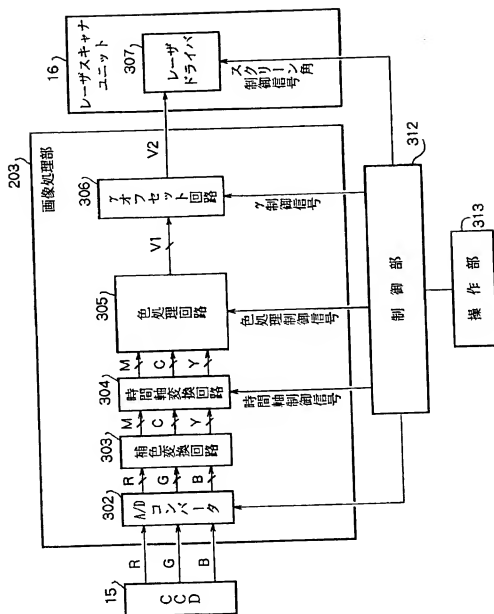
【図6】



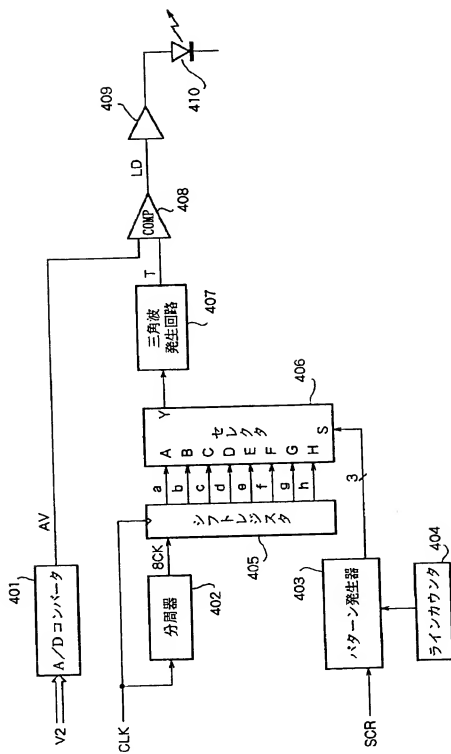
【図9】



【図7】



【図8】



【図10】

スクリーン角	パターン
0°	a → a → a → a → a → a
14°	a → b → c → d → a → f
25°	a → c → e → g → a → c
36°	a → d → g → b → a → h
45°	a → a → a → a → a → a
53°	a → f → c → h → a → b
63°	a → g → e → c → a → g
76°	a → h → g → f → e → d

【図11】

